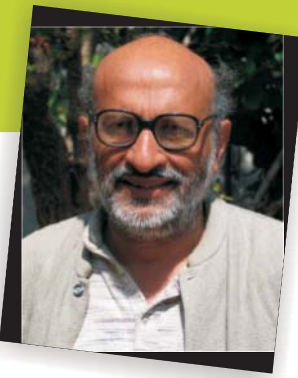
20 गणित के प्रचारक : पी.के. श्रीनिवासन

अरविन्द गुप्ता



कौशल सिखाए जाते हैं
सिद्धान्त पकड़े जाते हैं

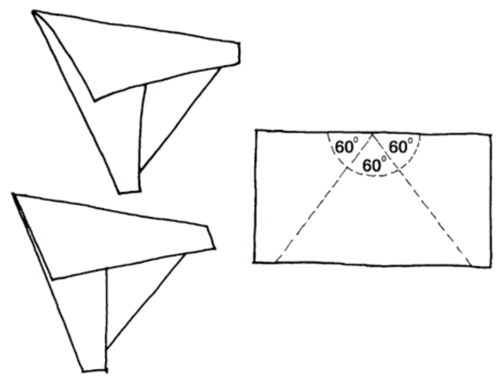
— पीकेएस

''समीप से लेकर दूर तक, मूर्त से अमूर्त तक, ''यह गणित सीखने के लिए एक सटीक शैक्षणिक पद्धति है। किसी भी चीज को समझने से पहले बच्चों को उसका अनुभव होना जरूरी होता हैः चीजों को देखना, छूना, सुनना, स्वाद लेना, सूँघना, चुनना, उन्हें व्यवस्थित करना, चीजों को एक साथ रखना, चीजों को अलग—अलग करके देखना। उनके लिए असली चीजों के साथ प्रयोग करना जरूरी होता है। एक छोटे—से देश हंगरी —जिसने दुनिया को कुछ महान गणितज्ञ दिए हैं — में यही किया जाता है। टीचर टीवी वेबसाइट से मुफ्त में डाउनलोड किए जा सकने वाले इस वीडियो को देखें (http://www.teachers.tv/video/17878)।

भारत में, गणित को गतिविधियों के माध्यम से सिखाने की पद्धति के सबसे बड़े समर्थक थे पी.के. श्रीनिवासन (पीकेएस)। गणित के इस अकेले प्रचारक ने इस सबसे खूबसूरत विषय, गणित — सभी विज्ञानों की रानी — के प्रति बच्चों के मन में प्यार पैदा करने के लिए किसी भी अन्य व्यक्ति की अपेक्षा ज्यादा काम किया।

यह लेख पीकेएस को श्रद्धांजलि भी है और साथ ही इसमें आपको उनके कामों का सार भी मिलेगा।

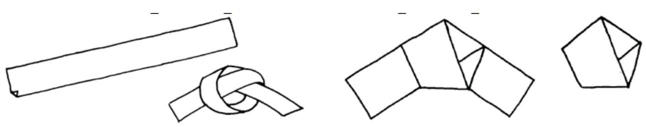
गणित पीकेएस की साँसों में था। गणित ही उनका स्वप्न था। सबसे बड़ी बात तो यह कि उनके सम्पर्क में आने वाले सभी व्यक्तियों को उनका संक्रामक उत्साह लग जाता था। मैं उनसे सबसे पहले 1986 में, श्री अरबिन्दो आश्रम, पॉडिचेरी में एनसीईआरटी द्वारा आयोजित एक कार्यशाला में मिला था। उस समय तक जेरॉक्स का चलन नहीं हुआ था, अतः पीकेएस ने साइक्लोस्टाइलिंग कागजों की गड्डी, कैंचियाँ, गोंद, पुराने अखबार और एक स्टेपलर मंगवाया। पीकेएस ने प्रत्येक शिक्षक को कागज की एक शीट दी और उनसे उस कागज को मोड़ देकर साठ डिग्री का कोण बनाने को कहा। शिक्षक तो हक्के—बक्के रह गए। उन्हें तो केवल चाँदे से कोण बनाने की शिक्षा मिली थी। उन्हें किसी अन्य ढंग से कोण बनाने नहीं आते थे। 15 मिनिट के संघर्ष के बाद उन्होंने कोशिश बन्द कर दी। इसके बाद पीकेएस ने एक सीधी किनारी (180 डिग्री) को 3 बराबर के मोड़ों में बाँटकर ठीक 60 डिग्री का कोण बना दिया। शिक्षक अचम्भित रह गए! यह किसी रहस्योद्घाटन से कम नहीं था — एकदम मनोहरी और सुन्दर। उन्होंने आधा दर्जन अलग—अलग तरीकों से कागज को मोड़ देकर 60 डिग्री के कोण बनाकर दिखाए। उदाहरण के लिए, एक पट्टी को पहले तीन बराबर भागों में मोड़ें और फिर एक त्रिभुज के आकार में मोड़ दें। इस समबाहु त्रिभुज के सभी कोण निश्चित ही 60 डिग्री के होंगे।



पूरे दिन सारे शिक्षकों ने कागजों को मोड़ दे देकर ज्यामितीय आकृतियाँ बनाईं समचतुर्भुज, षटकोण, अष्टभुज आदि। पर आप पंचभुज/पंचकोण को मोड़ देकर कैसे बना सकते हैं? कागज मोड़ना तो अपने आप में होता ही द्वि—आधारी (दो भागों वाला) है। कागज को मोड़ते—दोहराते हुए आप 2, 4, 8, 16, 32, 64 ... परतें बनाते चलते हैं। क्या ये सभी द्वि—आधारी संख्याएँ नहीं हैं? पर कोई कागज को मोड़ देकर एक पंचकोण कैसे बना सकता है? यह थोड़ा पेचीदा है, लेकिन आसान भी है। 1883 में, एक भारतीय

> *''गणित को, बच्चों को तार्किक ढंग से सोचने, बहस करने, विश्लेषण करने और अपनी बात कहने हेतु प्रशिक्षित करने के वाहन के रूप में देखा जाना चाहिए। एक विशिष्ट विषय होने के अलावा इसे विश्लेषण और तर्क से जुड़े किसी भी विषय का सहवर्ती विषय माना जाना चाहिए।'' यहाँ मापन, मात्रा निर्धारण और संख्याओं के बारे में एक शब्द भी नहीं कहा गया है !*

गणितज्ञ टी. सुन्दर राव ने अपनी किताब सम जिओमैट्रिक ऐक्सर्साइज़िज़ इन पेपर फोल्डिंग (जो डोवर प्रकाशन द्वारा अभी भी प्रकाशित की जा रही है और जो शायद ऑरीगामी व गणित पर दुनिया की पहली किताब है) में इसे करके दिखाया है। कैसे? ए–4 आकार के कागज में से 3 से.मी. चौड़ी लम्बी पट्टी काटें और बस उसमें एक गाँठ लगा दें! गाँठ को चपटा कर दें और फिर लम्बे सिरों को काटकर पंचकोण की एक आम आकृति प्राप्त करें। कितनी बार हमने गाँठे लगाने के बाद इस पर ध्यान दिया है?



उस कार्यशाला में शिक्षकों ने 80 से ज्यादा आकृतियाँ मोड़ देकर बनाईं, कुछ द्विआयामी और बाकी त्रिआयामी। सभी द्विआयामी आकृतियाँ एक अखबार को स्टेपल (पिन से जोड़कर) करके बनाई गई कामचलाऊ फाइल में चिपका दी गईं। उन्होंने एक चौकोर कागज को मोड़ देकर दर्जन भर कोणों वाला एक चाँदा भी बना लिया। शिक्षकों के उल्लास का तो ठिकाना न रहा। उन्होंने सम्भवतः उन दो दिनों में इतनी प्रायोगिक ज्यामिति सीख ली जितनी उन्होंने अपने 2–वर्षीय बीएड कोर्स में नहीं सीखी थी!

इससे हम बहस के मुद्दे पर आते हैं – स्कूली गणित का वास्तविक जिन्दगी से कितना कम वास्ता है। प्रारम्भिक गणित दर्जियों और कसेरों के कामों से विकसित हुआ – ये सभी व्यावहारिक कौशल वाले लोग हैं। गणित की व्यावहारिक जीवन में गहरी जड़ें हैं। गणित की तो शब्दावली ही उसके व्यावहारिक अतीत के सम्बन्धों से भरी हुई है। उदाहरण के लिए, यह शब्द ''स्ट्रेट लाइन'' (सीधी रेखा) देखें। यह लैटिन शब्द ''स्ट्रैच्ड लिनेन'' (ताना गया धागा) से निकलता है। जैसे कि कोई भी किसान जो आलू उगाना चाहता है बस एक सुतली तान कर बाँध देगा जिसकी मदद से वह सीधी रेखा में अपनी फसल बो सके। कोई मिस्त्री भी सीधी रेखा में ईंटें लगाने के लिए बस एक सुतली तान देगा। अतः समय के साथ ''स्ट्रैच्ड लिनेन'' धीरे–धीरे ''स्ट्रेट लाइन'' हो गया। 1 से 10 तक के ''अंक'', जिन्हें हम इतना ज्यादा इस्तेमाल करते हैं, उँगलियों – हमारे हाथों की दस छोटी–छोटी उँगलियाँ – के लिए इस्तेमाल होने वाले लातिनी शब्दों से निकले हैं।

आज स्कूली गणित वास्तविक दुनिया से पूरी तरह कट गया है। पूरा पाठ्यक्रम व्यावसायिक गणित की अर्थहीन रहस्यमयी बकवास के बोझ से लदा हुआ प्रतीत होता है। इस पूरी प्रक्रिया में गणित की समस्त सुन्दरता और उसका मजा दफन हो गया है। जिस भयानक ढंग से स्कूलों में गणित पढ़ाया जाता है उससे बच्चों में इस अद्भुत विषय के प्रति जीवन भर के लिए अरुचि पैदा हो जाती है। बच्चे गणित की खूबसूरती को देख पाएँ, उसे सराह पाएँ, इसके लिए अनिवार्य है कि बच्चों को प्रायोगिक कार्यों के माध्यम से गणित से परिचित होने का मौका दिया जाए।

पीकेएस गणित को जीवन्त बनाने के लिए संघर्ष करते रहे। वे रोये, विलाप किया और सभी लोगों से अनुरोध करते हुए यह तर्क दिया कि गणित सभी के चारों ओर व्याप्त है। और जब किसी ने उनकी बात नहीं सुनी तो उन्होंने द हिन्दू में करीब 60 लेखों की एक शृंखला लिखी जो शास्त्र के समान हैं। उन्होंने दर्शाया कि गणित सिक्कों में है, झाड़ुओं में है, माचिस की डिबिया में है, चौकोर कॉपी में है, बस के टिकिटों में है, कैलेण्डर में है और हमारे आसपास की हर साधारण चीज में गणित है। काफी संघर्ष के बाद एनसीईआरटी ने ये लेख संग्रहीत करके ''रिसोर्स मैटीरियल फॉर मैथेमैटिक्स क्लब ऐक्टिविटीज'' नामक किताब में प्रकाशित किए। यह शानदार किताब – सम्भवतः भारत में प्रकाशित और रची गई गणित की महानतम गतिविधि– पुस्तक – इस वेबलिंक से मुफ्त में डाउनलोड की जा सकती है: (http://gyanpedia.in/tft/Resources/books/pkshindu.pdf)। लगभग एक दशक तक इसका प्रकाशन बन्द रहने के बाद अब इस किताब को एनसीईआरटी द्वारा पुनर्प्रकाशित किया गया है।

'' पूरा पाठ्यक्रम व्यावसायिक गणित की अर्थहीन रहस्यमयी बकवास के बोझ से लदा हुआ प्रतीत होता है। इस पूरी प्रक्रिया में गणित की समस्त सुन्दरता और उसका मजा दफन हो गया है। जिस भयानक ढंग से स्कूलों में गणित पढ़ाई जाती है उससे बच्चों में इस अद्भुत विषय के प्रति जीवन भर के लिए अरुचि पैदा हो जाती है।''

पीकेएस हमेशा ही इतने भाग्यशाली नहीं रहे। सत्तर के दशक में उन्होंने दो अद्भुत किताबें लिखीं थीं नम्बर फन विथ द कैलेण्डर और रॉम्पिंग इन नम्बरलैंड । वे एक जगह से दूसरी जगह, एक प्रकाशक से दूसरे प्रकाशक तक भटकते रहे पर उन्हें कहीं सफलता नहीं मिली। प्रकाशक चाहते थे कि वे हाईस्कूल के लिए

गणित की कुँजी लिखें जिसका कि व्यापक स्कूली बाजार से सीधा सम्बन्ध होता है। पीकेएस ने मना कर दिया। अक्सर ही उनके सबसे बड़े शत्रु उनके ही साथी शिक्षक थे। वे छात्रों के बीच पीकेएस की लोकप्रियता से चिढ़ते थे। उनमें से कुछ ने तो षडयंत्र करके उन्हें पिटवाया भी था।

पर उनके विद्यार्थी उन्हें बहुत चाहते थे। उनमें से कुछ तो पीकेएस के पढ़ाने के प्रेरणादायी अन्दाज को कभी नहीं भूल सके। अस्सी के दशक के बीच के सालों में, लिखे जाने के पन्द्रह सालों बाद ये दो किताबें, नम्बर फन विथ द कैलेण्डर और रॉम्पिंग इन नम्बरलैंड पीकेएस के एक पूर्व छात्र ने प्रकाशित कीं जिसने चेन्नई में आइसक्रीम के व्यवसाय में अच्छा पैसा कमाया था। यह निश्चित ही गुरुदक्षिणा देने का एक बेहतरीन तरीका था। ये किताबें भी इंटरनेट से डाउनलोड की जा सकती हैं http://gyanpedia.in/fromtft/Resources/books/calender.pdf और http://gyanpedia.in/tft/Resources/ books/rompinginnumberlandeng.pdf. पर हाय, इतने सारे सरकारी संगठनों और और निजी रूप से परोपकार के काम करने वालों के बावजूद हमारे देश में अभी भी अच्छी किताबों पर दाँव लगाने वाले लोग नहीं हैं!

पीकेएस अपने भावावेगों को खुले दिल से प्रगट करते थे। नब्बे के दशक के शुरुआती सालों की बात है जब उन्होंने मुझे लिआ मिलड्रेड बिअर्डज़्ली द्वारा लिखित किताब 1001 यूज़ेज़ ऑफ द 100 स्क्वैअर्स की प्रतिलिपि भेजी। इस ऐतिहासिक किताब में बस वैसी ही चौकोर कापी का इस्तेमाल करके अद्भुत गणितीय गतिविधियाँ करने की संभावनाएँ दर्शाई गई हैं जिसका उपयोग बच्चे अपने अंकगणितीय सवाल हल करने के लिए करते हैं और जो दूरदराज के गाँवों में भी उपलब्ध होती है। यह किताब किसी रहस्योद्घाटन से कम नहीं थी। इस किताब को इस लिंक से डाउनलोड किया जा सकता है http://gyanpedia.in/tft/Resources/books/squaresall.pdf .

अपनी पूरी जिन्दगी पीकेएस व्यावसायिक लाभों से दूर ही रहे। उन्होंने बड़े उदार मन से अपनी किताब ''मैनुअल फॉर मैथेमैटिक्स टीचिंग एड्ज़ इन द प्राइमरी स्कूल'' एनसीईआरटी को बिना कुछ लिए ही दे दी, उसका कोई कॉपीराइट शुल्क नहीं लिया। इस अनूठी कृति का प्रकाशन सालों से बन्द है। इसे सभी भारतीय भाषाओं में अनुवादित करने की आवश्यकता है। पीकेएस हमेशा सफेद कुर्ता और खादी – खुरदुरा और घर के काते हुए सूत का कपड़ा जो कि गाँधी जी की स्वदेशी की अवधारणा का प्रतीक था – की बनी हुई धोती पहनते थे। वे हमेशा गाँधी टोपी भी पहनते थे। गणित के प्रति उनका जुनून चेन्नई में उनके घर के नज़दीक पहुँचने पर ही दिखाई देने लगता था। उनके अहाते का गेट, दीवारें, और जालियाँ, समीकरणों, सर्वसमिकाओं और देख कर ही समझे जा सकने वाले प्रमाणों से भरे पड़े थे। गणित का यह नामवर शिक्षक 2005 में 81 वर्ष की आयु में इस दुनिया से विदा हो गया।

पीकेएस को सबसे बड़ी श्रद्धांजलि होगी उनकी सभी किताबों का सभी भाषाओं में अनुवाद; उन्हें कम्प्यूटरी डिजिटल रूप देना और फिर दुनिया भर के बच्चों के लिए नेट पर उन्हें अपलोड करना। गणित की जादुई राह पर मोह कर ले जानेवाले इस व्यक्ति के लिए इससे बड़ी कोई श्रद्धांजलि नहीं हो सकती।

अरविन्द गुप्ता *पुणे स्थित आईयूसीएए के चिल्ड्रन्स साइंस सेन्टर के लिए काम करते हैं। किताबों तथा खिलौनों के प्रति अपने जुनून को अपनी लोकप्रिय वेबसाइट* http://arvindguptatoys.com *के माध्यम से लोगों के साथ बाँटते हैं। इस लेख में चर्चित किताबें इस वैबलिंक पर भी पढ़ी जा सकती हैं। अरविन्द गुप्ता से* arvindguptatoys@gmail.com *पर सम्पर्क किया जा सकता है।*